

PATENT
81784.0306

Express Mail Label No. EV 325 215 337 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Toshio NAKAKUKI

Serial No: Not assigned

Filed: April 14, 2004

For: Image Processing Device, Image Processing
Method, and Image Processing Program Product
for Making Determination Based on Spectrum

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-113145 which was filed April 17, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

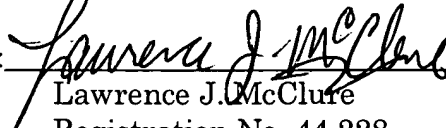
Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: April 14, 2004

By:



Lawrence J. McClure

Registration No. 44,228

Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900

Los Angeles, California 90071

Telephone: 213-337-6700

Facsimile: 213-337-6701

Translation of Priority Certificate

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: April 17, 2003

Application Number: Patent Application
No. 2003-113145
[ST.10/C]: [JP2003-113145]

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO., LTD.

February 17, 2004

Commissioner, Yasuo IMAI
Japan Patent Office

Priority Certificate No. 2004-3009921

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 7 日
Date of Application:

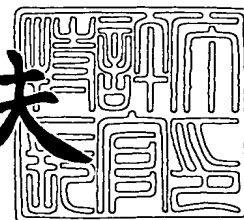
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 3 1 4 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 1 3 1 4 5]

出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 9 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 KAB1030009

【提出日】 平成15年 4月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/235

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

 【氏名】 中荃 俊朗

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075258

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 研二

 【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096976

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 純

 【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001753

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理対象となる画像データを取得する手段と、前記画像データにおいて、所定の物理量に対するスペクトルを抽出する手段と、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断手段と、を備え、

前記判断手段の判断結果に基づいて処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像処理装置において、
前記物理量は、輝度又は光量の変化に応じて変化する信号であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置において、
前記判断手段は、前記スペクトルに対して、前記物理量が第 1 の閾値以下である領域の積分値と、前記物理量が前記第 1 の閾値より大きい第 2 の閾値以上である領域の積分値と、に基づいて、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の画像処理装置において、
前記第 1 の閾値及び前記第 2 の閾値の少なくとも 1 つを前記物理量の平均レベルに基づいて設定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 2 に記載の画像処理装置において、
前記第 1 の閾値は、前記物理量の平均値レベルより小さく、前記第 2 の閾値は、前記物理量の平均レベルより大きく、
前記判断手段は、

前記物理量が前記第 1 の閾値以下である領域の積分値が、全領域の積分値の第 1 の割合以上との第 1 の条件と、

前記物理量が前記第 2 の閾値以上である領域の積分値が、全領域の積分値の第 2 の割合以上との第 2 の条件と、

前記物理量が前記第 1 の閾値以下の領域の積分値と前記第 2 の閾値以上である領域の積分値との合計値が、全領域の積分値の第 3 の割合以上との第 3 の条件の

うち、

少なくとも2つの条件を満たす場合に、前記スペクトルが複数のピークを有すると判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 処理対象となる画像データを取得するステップと、前記画像データにおいて、所定の物理量に対するスペクトルを抽出するステップと、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断ステップと、前記判断手段の判断結果に基づいて処理を行うステップと、を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項7】 請求項6に記載の画像処理方法において、
前記物理量は、輝度又は光量の変化に応じて変化する信号であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項8】 請求項6又は7に記載の画像処理方法において、
前記判断ステップでは、前記スペクトルに対して、前記物理量が第1の閾値以下である領域の積分値と、前記物理量が前記第1の閾値より大きい第2の閾値以上である領域の積分値と、に基づいて、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断することを特徴とする画像処理方法。

【請求項9】 請求項8に記載の画像処理方法において、
前記第1の閾値及び前記第2の閾値の少なくとも1つを前記物理量の平均レベルに基づいて設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 請求項7に記載の画像処理方法において、
前記第1の閾値は、前記物理量の平均値レベルより小さく、前記第2の閾値は、前記物理量の平均レベルより大きく、
前記判断ステップでは、
前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値が、全領域の積分値の第1の割合以上との第1の条件と、
前記物理量が前記第2の閾値以上である領域の積分値が、全領域の積分値の第2の割合以上との第2の条件と、
前記物理量が前記第1の閾値以下の領域の積分値と前記第2の閾値以上である領域の積分値との合計値が、全領域の積分値の第3の割合以上との第3の条件の

うち、

少なくとも 2 つの条件を満たす場合に、前記スペクトルが複数のピークを有すると判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 1】 コンピュータに、処理対象となる画像データを取得するステップと、前記画像データにおいて、所定の物理量に対するスペクトルを抽出するステップと、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断ステップと、前記判断手段の判断結果に基づいて処理を行うステップと、を含む処理を実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像補正を行う画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムに関する。より詳しくは、逆光で撮像された画像データに対して画像補正を行うための画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光電変換素子や電荷転送素子（ＣＣＤ）等を用いたカメラ（撮像装置）では、後方が非常に明るい逆光の状況にある被写体を撮影したときに被写体が黒く潰れた画像データが取得される。このような逆光状況下で撮影された画像データでは被写体が明瞭に映し出されない。そこで、画像データ中の輝度を調整する逆光補正が要求される。

【0 0 0 3】

一般的には、風景を背景として人物を撮像したような画像データでは、画像データ上部に空等の比較的明るい部分に取り込まれ、画像データ下部に道路等の比較的暗い部分に取り込まれる傾向がある。

【0 0 0 4】

このような画像データの輝度の配置傾向に基づいて、画像データの上部及び下部を検出し、画像データ上部の輝度が一定の閾値を超える場合は逆光の状況下で撮像された画像データであると判断することができる。この判断に基づいて、明

るくなりがちな画像データ上部の輝度を減じたり、撮影の際にカメラの絞りを調整して露出を大きくする等の逆光補正が行われている。

【0005】

【特許文献1】

特願平6-149868号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、カメラを用いて撮影を行う際には、ユーザはカメラを上下左右に傾けて撮影を行う。従って、撮影で得られる画像データの上下関係に基づいて逆光補正を行うためには、カメラの回転角度を検出するための検出センサやその制御回路を設け、取得された画像データの上部を特定する検出機能を持たせる必要がある。

【0007】

しかしながら、検出センサ及びその周辺回路をカメラに組み込むことによって、カメラ自体のサイズが大きくなってしまい、さらに製造コストが高くなる問題を生じていた。また、安価にカメラを製造するために検出センサ等を組み込まなければ、逆光補正ができなくなる問題があった。

【0008】

本発明は、上記従来技術の問題を鑑み、画像データの回転角度の検出を行うことなく画像データを補正することができる画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決できる本発明は、処理対象となる画像データを取得する手段と、前記画像データにおいて、所定の物理量に対するスペクトルを抽出する手段と、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断手段と、を備え、前記判断手段の判断結果に基づいて処理を施すことを特徴とする画像処理装置である。

【0010】

ここで、上記本発明の画像処理装置において、前記物理量は、輝度又は光量の変化に応じて変化する信号とすることが好適である。

【0011】

また、前記判断手段は、前記スペクトルに対して、前記物理量が第1の閾値以下である領域の積分値と、前記物理量が前記第1の閾値より大きい第2の閾値以上である領域の積分値と、に基づいて、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断することが好適である。ここで、前記第1の閾値及び前記第2の閾値の少なくとも1つを前記物理量の平均レベルに基づいて設定することが好適である。

【0012】

具体的には、前記判断手段は、前記第1の閾値を前記物理量の平均レベルの10%以上50%以下の任意の値とし、前記第2の閾値を前記物理量の平均レベルの130%以上の任意の値に設定し、前記スペクトルに対して、前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値が全領域の積分値の10%以上を占めるとの第1の条件と、前記物理量が前記第2の閾値以上である領域の積分値が全領域の積分値の15%以上を占めるとの第2の条件と、前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値と前記第2の閾値以上である領域の積分値との合計値が全領域の積分値の30%以上を占めるとの第3の条件のうち、少なくとも2つの条件を満たす場合に前記スペクトルが複数のピークを有すると判断することが好適である。

【0013】

もちろん、前記第1～3の条件における10%、15%、30%の条件値は、第1の閾値及び第2の閾値をどこに選ぶかによって変わる。すなわち、第1の閾値及び第2の閾値を前記物理量の平均レベルに近い値に選べば、これらの条件値は大きくなり、平均レベルから離れた値に選べば、これらの条件値は小さくなる。

【0014】

例えば、第1の閾値を前記物理量の平均レベルの30%に選び、第2の閾値を前記物理量の平均レベルの130%に選んだ場合には、前記第1～3の条件値を

それぞれ 25%、35%、60%とする。それに対して、第1の閾値を前記物理量の平均レベルの20%に選び、第2の閾値を前記物理量の平均レベルの180%に選んだ場合には、前記第1～3の条件における条件値をそれぞれ15%、20%、35%とする。

【0015】

また、前記判断手段は、前記第1の閾値を前記物理量の平均レベルの10%以上50%以下の任意の値とし、前記第2の閾値を前記物理量の平均レベルの130%以上の任意の値に設定し、前記スペクトルに対して、前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値が全領域の積分値の10%以上40%以下を占めるとの第1の条件と、前記物理量が前記第2の閾値以上である領域の積分値が全領域の積分値の15%以上40%以下を占めるとの第2の条件と、前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値と前記第2の閾値以上である領域の積分値との合計値が全領域の積分値の30%以上70%以下を占めるとの第3の条件のうち、少なくとも2つの条件を満たす場合に前記スペクトルが複数のピークを有すると判断することが好適である。

【0016】

上記課題を解決できる本発明の別の形態は、処理対象となる画像データを取得するステップと、前記画像データにおいて、所定の物理量に対するスペクトルを抽出するステップと、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断ステップと、前記判断手段の判断結果に基づいて処理を行うステップと、を含むことを特徴とする画像処理方法である。

【0017】

ここで、上記本発明の画像処理方法において、前記物理量は、輝度又は光量の変化に応じて変化する信号とすることが好適である。

【0018】

また、前記判断ステップでは、前記スペクトルに対して、前記物理量が第1の閾値以下である領域の積分値と、前記物理量が前記第1の閾値より大きい第2の閾値以上である領域の積分値と、に基づいて、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断することが好適である。ここで、前記第1の閾値及び前記第

2 の閾値の少なくとも 1 つを前記物理量の平均レベルに基づいて設定することが好適である。

【0019】

具体的には、前記判断ステップは、前記第 1 の閾値を前記物理量の平均レベルの 10% 以上 50% 以下の任意の値とし、前記第 2 の閾値を前記物理量の平均レベルの 130% 以上の任意の値に設定し、前記スペクトルに対して、前記物理量が前記第 1 の閾値以下である領域の積分値が全領域の積分値の 10% 以上を占めるとの第 1 の条件と、前記物理量が前記第 2 の閾値以上である領域の積分値が全領域の積分値の 15% 以上を占めるとの第 2 の条件と、前記物理量が前記第 1 の閾値以下である領域の積分値と前記第 2 の閾値以上である領域の積分値との合計値が全領域の積分値の 30% 以上を占めるとの第 3 の条件のうち、少なくとも 2 つの条件を満たす場合に前記スペクトルが複数のピークを有すると判断することが好適である。

【0020】

もちろん、前記第 1 ～ 3 の条件における 10%、15%、30% の条件値は、第 1 の閾値及び第 2 の閾値をどこに選ぶかによって変わる。すなわち、第 1 の閾値及び第 2 の閾値を前記物理量の平均レベルに近い値に選べば、これらの条件値は大きくなり、平均レベルから離れた値に選べば、これらの条件値は小さくなる。

【0021】

例えば、第 1 の閾値を前記物理量の平均レベルの 30% に選び、第 2 の閾値を前記物理量の平均レベルの 130% に選んだ場合には、前記第 1 ～ 3 の条件値をそれぞれ 25%、35%、60% とする。それに対して、第 1 の閾値を前記物理量の平均レベルの 20% に選び、第 2 の閾値を前記物理量の平均レベルの 180% に選んだ場合には、前記第 1 ～ 3 の条件における条件値をそれぞれ 15%、20%、35% とする。

【0022】

また、前記判断ステップは、前記第 1 の閾値を前記物理量の平均レベルの 10% 以上 50% 以下の任意の値とし、前記第 2 の閾値を前記物理量の平均レベルの

130%以上の任意の値に設定し、前記スペクトルに対して、前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値が全領域の積分値の10%以上40%以下を占めるとの第1の条件と、前記物理量が前記第2の閾値以上である領域の積分値が全領域の積分値の15%以上40%以下を占めるとの第2の条件と、前記物理量が前記第1の閾値以下である領域の積分値と前記第2の閾値以上である領域の積分値との合計値が全領域の積分値の30%以上70%以下を占めるとの第3の条件のうち、少なくとも2つの条件を満たす場合に前記スペクトルが複数のピークを有すると判断することが好適である。

【0023】

上記課題を解決できる本発明の別の形態は、コンピュータに、処理対象となる画像データを取得するステップと、前記画像データにおいて、所定の物理量に対するスペクトルを抽出するステップと、前記スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断ステップと、前記判断手段の判断結果に基づいて処理を行うステップと、を含む処理を実行させることを特徴とする画像処理プログラムである。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態における撮像装置の構成について、図1を参照して以下に詳細に説明する。

【0025】

本実施の形態における撮像装置100は、大きく画像取得部102と画像処理部104によって構成されている。

【0026】

画像取得部102は、撮像部10、アナログ処理部12、アナログ／デジタル変換部（AD変換部）14、ドライバ16及びタイミング制御部18から基本的に構成される。

【0027】

撮像部10は、レンズ、シャッタ、絞り、光電変換素子等の被写体を撮像するための構成要素を含む。撮像部10は、被写体からの光を受け、光電変換によっ

て画像データを生成する。生成された画像データは、アナログ処理部 12 へ出力される。

【0028】

本実施の形態においては、撮像部 10 で取得される画像データは 2 次元のカラー画像データであるものとして説明を行うが、これに限定されるものではない。撮像部 10 において赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色の各々の強度を示す画像データをそれぞれ取得することによってカラーの画像データを取得することができる。これらの画像データは、一般的な 2 次元の画像であっても良いし、一列に並べられた CCD アレイによって取得された 1 次元の画像データであっても良い。また、画像データはモノクロであっても良い。

【0029】

アナログ処理部 12 は、受け取った画像データに対してアナログ的な処理を行う。ここでの処理は特に限定されるものではなく、例えば、フィルタリング処理を行うことができる。アナログ処理された画像データは、AD 変換部 14 へ出力される。

【0030】

AD 変換部 14 は、受け取った画像データを微細な画素 (ピクセル) に量子化する。画像データがカラーである場合には、例えば、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に対応する画像データをそれぞれマトリクス状の画素群に分割し、各画素毎の輝度を 8 ビットのデータで表現する。この場合、画像データの各画素の輝度は 0 ~ 255 階調に数値化される。画像データがモノクロである場合には、画像データをマトリクス状の画素群に分割し、各画素の明度を 8 ビットのデータで表現する。AD 変換によって、画像データはコンピュータで取り扱えるデジタル化された画像データとなる。デジタル化された画像データは、画像処理部 104 へ出力される。

【0031】

タイミング制御部 18 は、画像処理部 104 の制御部 20 から出力された判断結果を受けて、その判断結果に基づいて撮像部 10 におけるシャッタタイミングや絞りの制御信号を出力する。ドライバ 16 は、タイミング制御部 18 からの制

御信号を受けて、撮像部 1 0 を駆動する。画像処理部 1 0 4 での処理については後述する。

【 0 0 3 2 】

以上のように、本実施の形態における画像取得部 1 0 2 はデジタルスチールカメラの構成としたが、これに限られるものではない。画像取得部 1 0 2 は、画像データを取得できるものであれば良く、例えば、動画を取得するビデオカメラ、印刷媒体上から画像データを読み取るスキャナやコピー機等としても良い。

【 0 0 3 3 】

画像処理部 1 0 4 は、制御部 2 0 及び記憶部 2 2 から基本的に構成される。制御部 2 0 と記憶部 2 2 はバスによって情報伝達可能に接続される。

【 0 0 3 4 】

制御部 2 0 は、中央処理装置（C P U）からなり、記憶部 2 2 に予め格納及び保持された画像処理プログラムを実行して画像処理を行う。記憶部 2 2 は、半導体メモリ等の記憶装置からなる。記憶部 2 2 は、制御部 2 0 で実行される画像処理プログラム、A D 変換部 1 4 から入力された画像データ、及び画像処理部 1 0 4 での処理の中間結果等を格納及び保持する。複数の画像データを蓄積する等の大容量のデータを扱う必要がある場合には記憶部 2 2 にはハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の大容量記憶媒体を補助的に用いることも好適である。記憶部 2 2 に保持された情報は制御部 2 0 によって適宜参照することができる。

【 0 0 3 5 】

以下、画像処理プログラムを実行した場合における処理について説明を行う。図 2 に、本実施の形態における画像処理のフローチャートを示す。画像処理プログラムは、図 2 のフローチャートにおける各工程を画像処理部 1 0 4 で実行可能にプログラム化したものである。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 では、画像データを輝度及び色差で表した画像データに変換する。例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）の R G B 色空間で表現された画像データを、輝度（Y）、赤の色差（U）、青の色差（V）の Y U V 色空間で表現さ

れた画像データに変換する。色空間の変換には既存の変換式を用いることができる。

【0037】

ステップS12では、輝度（Y）で表された画像データに対して輝度スペクトルが求められる。輝度スペクトルとは、輝度（Y）の画像データにおいて、輝度に対するその輝度を有する画素数との関係をいう。例えば、各画素の輝度を暗から明にかけて8ビットで表現した場合には、輝度スペクトルは暗から明にかけて0～255の階調毎の画素数として求めることができる。このステップS12は、スペクトルを抽出する手段に相当する。

【0038】

ステップS14では、ステップS12で求められたスペクトルが複数のピークを有するか否かが判断される。画像データが逆光でない状況下で取得された場合、図3に示すように、輝度スペクトルは1つのなだらかなピークを有する。一方、一般的に画像データが逆光の状況下で取得された場合、図4に示すように、輝度スペクトルは2つ以上の大きなピークを有するものとなる。換言すると、逆光でない状況下において取得された平均的な画像データにおいて輝度スペクトルのピークが輝度Yにあるとすると、逆光の状況下において取得された画像データのピークは一般的に上述の輝度Yを挟んだ両側に現れる。

【0039】

一般的に、カメラには輝度の平均レベルを一定に保つ自動露光機能が備わっている。輝度を0～100%で表現した場合、画像データにおける輝度の平均的レベルXを輝度の最大値の20%となるように自動露光補正されたとする。このとき、図5に示すように、輝度の最小値～ α （但し、 $0 < \alpha < X$ ）の領域に含まれる総画素数 N_L が所定の閾値 T_{L1} 以上であるとの第1の条件と、輝度の β （但し、 $X < \beta < \text{輝度の最大値}$ ）～最大値の領域に含まれる総画素数 N_H が所定の閾値 T_{H1} 以上であるとの第2の条件と、 N_L と N_H の合計値が所定の閾値 T_{LH1} 以上であるとの第3の条件のうち、少なくとも2つの条件を満たす場合に、スペクトルはピークを2つ以上有すると判断することができる。

【0040】

このとき、 α を輝度 X の10%以上50%以下の任意の値とし、 β を輝度 X の130%以上の任意の値に設定し、閾値 T_{L1} を画像データの総画素数の10%以上に設定し、閾値 T_{H1} を画素データの総画素数の15%以上に設定し、閾値 T_{LH1} を画素データの総画素数の30%以上に設定することが好適である。具体的な設定値は、被写体や撮影状況によって上記範囲内で適宜調整することが好ましい。

【0041】

もちろん、前記第1～3の条件における10%、15%、30%の条件値は、 α 及び β をどこに選ぶかによって変わる。すなわち、 α 及び β を輝度 X に近い値に選べば、これらの条件値は大きくなり、輝度 X から離れた値に選べば、これらの条件値は小さくなる。

【0042】

例えば、 α を輝度 X の30%に選び、 β を輝度 X の130%に選んだ場合には、第1～3の条件値をそれぞれ25%、35%、60%とする。それに対して、 α を輝度 X の20%に選び、 β を輝度 X の180%に選んだ場合には、第1～3の条件における条件値をそれぞれ15%、20%、35%とすることによって、逆光状態にある画像データをほぼ確実に検出することができる。

【0043】

このとき、 α を輝度 X の10%以上50%以下の任意の値とし、 β を輝度 X の130%以上の任意の値に設定し、スペクトルに対して、輝度が α 以下である領域の積分値 N_L が全領域の積分値の10%以上40%以下を占めるとの第1の条件と、輝度が β 以上である領域の積分値 N_H が全領域の積分値の15%以上40%以下を占めるとの第2の条件と、輝度が α 以下である領域の積分値 N_L と β 以上である領域の積分値 N_H との合計値が全領域の積分値の30%以上70%以下を占めるとの第3の条件のうち、少なくとも2つの条件を満たす場合にスペクトルに複数のピークが存在すると判断することが好適である。

【0044】

このように、輝度の閾値 α 及び β を輝度の平均レベル X に応じて変化させることが好適である。なぜなら、カメラに自動露光機能が備わっていなければ輝度の

平均レベルはその明るさに応じて変化するし、自動露光機能が備わっている場合でも、明るさ調整機能により画像の平均レベルは変化するからである。故に、上記 α 及び β も閾値は、所得した画像毎に処理の閾値を変更する必要がある。

【0045】

上記方法を用いることによって、スペクトルが複数のピークを有するか否かを高い精度で判断することができる。

【0046】

また、図5に示すように、既存のピーク位置の検出手段を用いてスペクトルに含まれるピーク位置を抽出し、ピーク間の距離が所定の閾値 T_W 以上である場合にピークが2つ以上存在する処理を行うことも好適である。

【0047】

ピーク数の判断結果は、タイミング制御部18に出力される。このステップS14によって、画像処理部104においてスペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断手段を実現することができる。

【0048】

ステップS16では、ステップS14における判断結果に基づいて処理を行う。例えば、判断結果に基づいてタイミング制御部18へ異なる露光時間の設定信号を出力する。スペクトルが1つのみピークを有すると判断された場合、タイミング制御部18へ通常の露光時間を指定する設定信号を出力する。一方、スペクトルに2つ以上のピークが存在すると判断された場合には、タイミング制御部18へ通常よりも長い露光時間を指定する設定信号を出力する。タイミング制御部18は、受けた露光時間の設定信号に適したシャッタ開閉のタイミングや絞り調整の信号をドライバ16へ出力する。ドライバ16は、それらの信号を受けて、撮像部10のシャッタタイミングや絞りの調節を行う。

【0049】

ステップS14において、判断条件を複数設定しておき、それぞれの判断条件に応じて異なる露光時間の設定信号を出力することも好適である。このように、複数の判断条件に応じて複数の露光時間を設定することによって、逆光の程度に応じた細かい補正処理を行うことができる。

【0050】

以上の露光時間を変更する処理では、ピーク数の判断に用いられた画像データに対する撮影の次回以降に撮影される画像データに対してのみ逆光補正が行われる。そこで、ステップS12におけるピーク数の判断の対象となった画像データに対して処理を行っても良い。例えば、図6に示すように、スペクトルが1つのみピークを有すると判断された場合には画像データに対して通常の γ 補正を施し、スペクトルに2つ以上のピークが存在すると判断された場合には画像データに対して変調された γ 補正を施す処理を行うことが好適である。このように、画像データに直接補正を行うことによって、画像データ毎に最適の逆光補正を行うことができる。

【0051】

このように、ステップS16は、画像処理部104において画像処理手段に相当する。

【0052】

また、本実施の形態では輝度に対する画像データのスペクトルに基づいてピークを検出したが、他の物理量に対するスペクトルを用いても良い。この場合、スペクトルとは、画像データに含まれる画素における所定の物理量の値に対する画素数との関係をいう。例えば、赤（R）等の色相の強度に対するスペクトルに基づいてピークを検出しても良い。さらに、元の画像データがモノクロである場合には、画像データの明度に対するスペクトルを用いてピークの検出を行っても良い。

【0053】

但し、逆光に対応する複数のピークは輝度スペクトルにおいて明瞭に現れるため、輝度スペクトルを用いてピークの検出を行うことが好適である。

【0054】

また、本実施の形態では画像データをメッシュ状の画素に分割し、デジタル画像データとして量子化した後に処理を行ったが、アナログ画像データの状態で処理を行うこともできる。例えば、所定の物理量に対するスペクトルを求め、逆光でない状況下において取得された平均的な画像データにおいてスペクトルの平均

レベルが物理量の値 Z にあるとすると、物理量の値が最小値 $\sim \gamma$ ($0 < \gamma < Z$) である領域のスペクトルの積分値が閾値 T_L 以上であり、物理量の値が λ ($Z < \lambda < \text{物理量の最大値}$) である領域の積分値が閾値 T_H 以上である場合にスペクトルが複数のピークを有すると判断することができる。

【0055】

なお、本実施の形態では、画像取得部 102 と画像処理部 104 とを同一の撮像装置 100 内に組み込んだ態様としたが、画像取得部 102 と画像処理部 104 とを別々の装置としても良い。例えば、画像取得部 102 に相当するデジタルカメラで撮像された画像データをメモリカードに格納し、画像処理部 104 に相当するコンピュータにそのメモリカードから画像データを取り込んで画像処理を行っても良い。

【0056】

【発明の効果】

本発明によれば、画像データの回転角度の検出を行うことなく画像データの補正することができる。特に、逆光状態を補正する際に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の実施の形態における画像処理方法のフローチャートを示す図である。

【図 3】 逆光でない状況下で撮影された画像データから求められた輝度スペクトルの例を示す図である。

【図 4】 逆光の状況下で撮影された画像データから求められた輝度スペクトルの例を示す図である。

【図 5】 本発明の実施の形態におけるピーク数の検出方法を説明する図である。

【符号の説明】

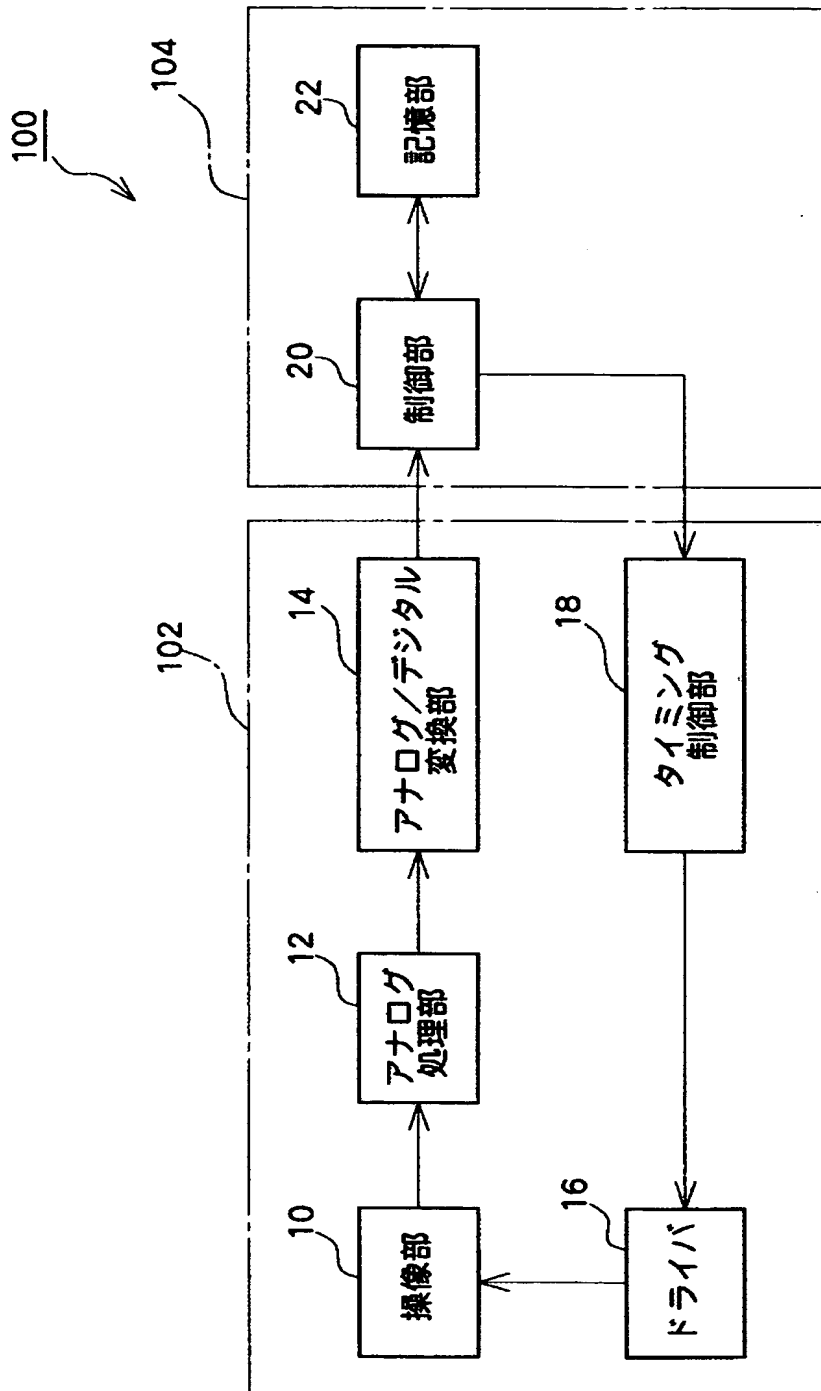
10 撮像部、12 アナログ処理部、14 アナログ／デジタル変換部（A/D変換部）、16 ドライバ、18 タイミング制御部、20 制御部、22

記憶部、1 0 0 撮像装置、1 0 2 画像取得部、1 0 4 画像処理部。

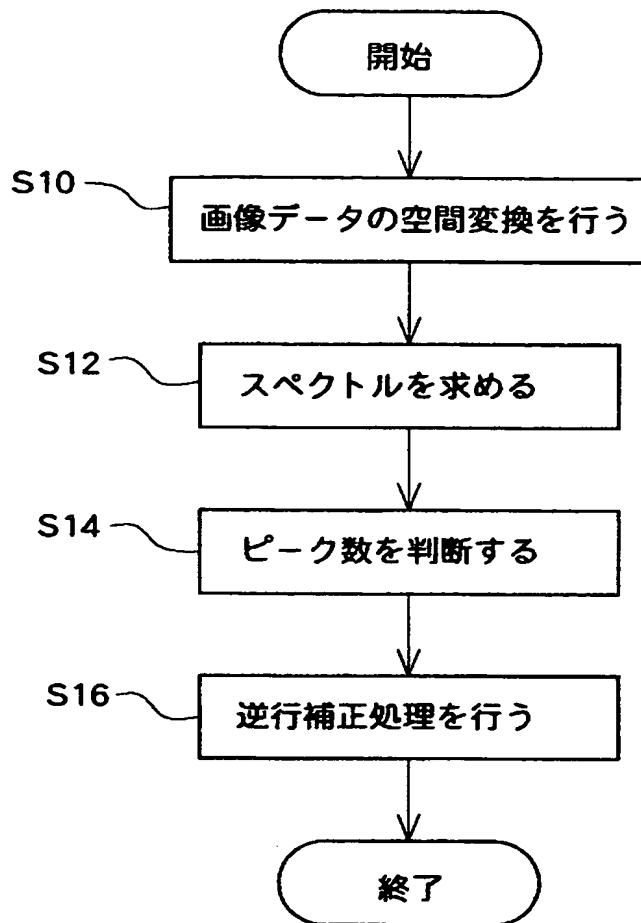
【書類名】

図面

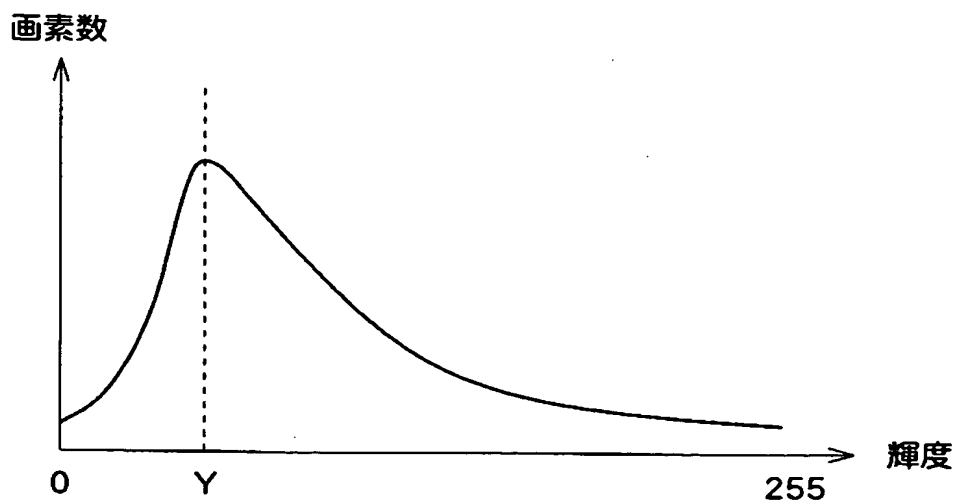
【図 1】



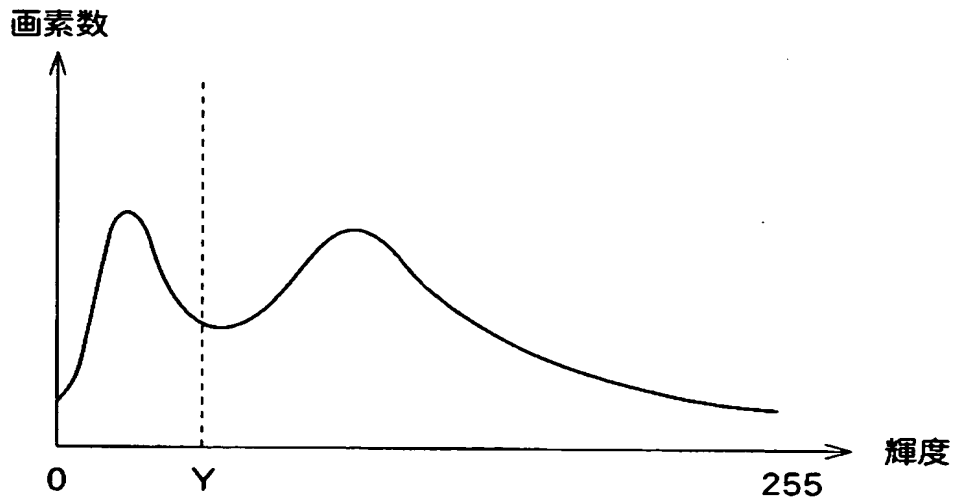
【図 2】



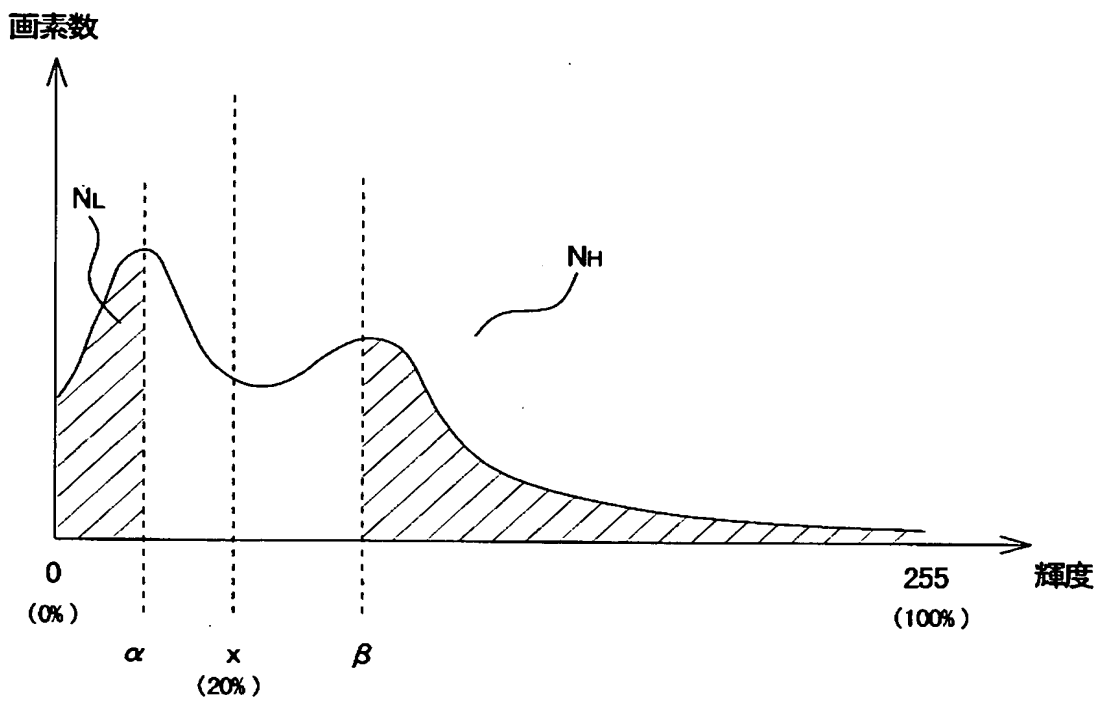
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像データの回転角度の検出を行うことなく画像データを補正することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 処理対象となる画像データを取得する手段を有する画像取得部 102 と、画像データにおいて所定の物理量に対するスペクトルを抽出する手段と、スペクトルが複数のピークを有するか否かを判断する判断手段とを備える画像処理部 104 とを備え、判断手段の判断結果に基づいて処理を行う画像処理装置によって上記課題を解決できる。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 1 3 1 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社